

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平7-51557

(43)公開日 平成7年(1995)2月28日

(51)Int.Cl.<sup>8</sup>

B 0 1 F 11/00

識別記号

A

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 6 頁)

(21)出願番号 特願平5-204177

(22)出願日 平成5年(1993)8月18日

(71)出願人 000251211

冷化工業株式会社

東京都豊島区東池袋1丁目47番13号 第二

岡村ビル

(72)発明者 谷口 徹

東京都豊島区東池袋1丁目47番13号第二岡

村ビル冷化工業株式会社内

(74)代理人 弁理士 吉田 研二 (外2名)

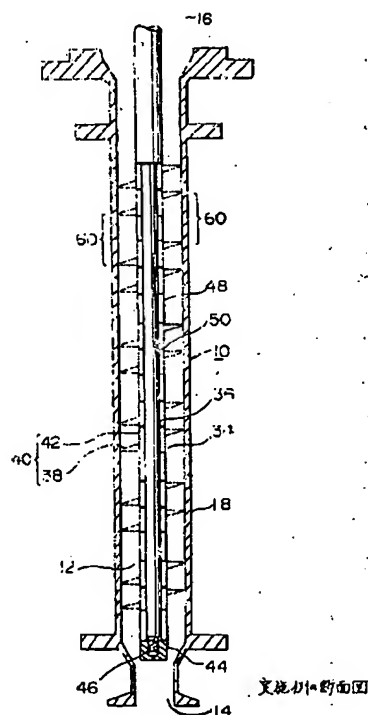
(54)【発明の名称】 攪拌混合装置

(57)【要約】

【目的】 攪拌混合効率の良い攪拌混合装置を提供する。

【構成】 ケーシング10の内部には、振動源に接続された攪拌体34が挿入配置されている。攪拌体34は、軸部36とその周囲に取付けられる螺旋羽根38とからなり、かつ、この攪拌体34にはスペーサバッキン48を設けることにより、螺旋羽根38の無いスペーサ部60が形成されている。

【作用】 被混合流体がケーシング10内に流通されると、攪拌体34が上下に振動し、流通路12にて攪拌混合が行われる。ここで、攪拌体素子40間にスペーサ部60が設けられているため、攪拌効率および混合効率が向上する。この効果は、本実施例の攪拌混合装置が抽出装置あるいは反応装置の攪拌混合装置として用いられた場合に、最も顕著になる。



1

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】内部に流体が流通される流通路が設けられたケーシングと、このケーシング内に配置され、振動源に接続された軸部とこの軸部の周囲に取り付けられた螺旋羽根とからなる攪拌体と、を含む攪拌混合装置であって、前記攪拌体の螺旋羽根は、螺旋羽根のないスペーサ部を介して取り付けられていることを特徴とする攪拌混合装置。

【請求項2】請求項1記載の攪拌混合装置において、前記攪拌体の螺旋羽根は、流体を流通させる開口を備えることを特徴とする攪拌混合装置。

【請求項3】請求項1記載の攪拌混合装置において、流体を流通させる流通穴を有する仕切り板であって、当該仕切り板同士の間は少なくとも一つのスペーサ部が含まれるよう配置された仕切り板を備えることを特徴とする攪拌混合装置。

【請求項4】請求項1又は2又は3記載の攪拌混合装置において、更に、前記ケーシングの上部及び／又は下部に、攪拌混合された流体を貯留して当該流体どうしを分離する分離部を備えることを特徴とする攪拌混合装置。

【請求項5】請求項4記載の攪拌混合装置において、前記流通路の温度を制御する手段を備えることを特徴とする攪拌混合装置。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、複数の流体を攪拌混合する攪拌混合装置、特に流体を流通しながら攪拌混合する攪拌混合装置に関する。

【0002】

【従来の技術】互いに混合し合わない液体どうしを攪拌混合する装置には種々のものがある。この中でも、バイブロミキサ（VIBRO MIXER；商品名、例えば特公平2-15247号公報、特開平2-293025号公報）は所望のエマルションを迅速に得ることができ、広く利用されている。バイブロミキサ（商品名）は、駆動軸とこの駆動軸に取り付けられた螺旋羽根とからなる攪拌体を備える。そして、攪拌混合を行う際には攪拌体が振動し、この振動により生じた乱流によって流体の混合が促進される。

【0003】バイブロミキサ（商品名）は、エマルションの製造、pH調整や酸化還元反応等の化学反応を行う装置の攪拌機、あるいは抽出装置の攪拌機などに用いられる。また、近年のバイオテクノロジーの発展に伴い、微生物培養等生物化学的分野の攪拌混合処理にも用いられるようになってきている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】攪拌混合処理の必要性もその応用範囲も拡大する方向にあり、攪拌混合装置一般は、攪拌効率あるいは混合効率を向上させる必要があ

2

る。従って、バイブロミキサ（商品名）も、産業界の要請に答えるために、今まで以上に攪拌効率あるいは混合効率を向上させる必要がある。

【0005】よって、本発明は、バイブロミキサ（商品名）の攪拌効率および混合効率を向上させることを目的とする。

【0006】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために、本願の請求項1に係る攪拌混合装置は、内部に流体が流通される流通路が設けられたケーシングと、このケーシング内に配置され振動源に接続された軸部とこの軸部の周囲に取り付けられた螺旋羽根とからなる攪拌体と、を含む攪拌混合装置であって、前記攪拌体の螺旋羽根は、螺旋羽根のないスペーサ部を介して取り付けられていることを特徴とする。

【0007】また、請求項2に係る攪拌混合装置は、請求項1記載の攪拌混合装置において、前記攪拌体の螺旋羽根は、流体を流通させる開口を備えることを特徴とする。

【0008】請求項3に係る攪拌混合装置は、請求項1記載の攪拌混合装置において、流体を流通させる流通穴を有する仕切り板であって、当該仕切り板同士の間は少なくとも一つのスペーサ部が含まれるよう配置された仕切り板を備えることを特徴とする。

【0009】請求項4に係る攪拌混合装置は、請求項1又は2又は3記載の攪拌混合装置において、更に、前記ケーシングの上部及び／又は下部に、攪拌混合された流体を貯留して当該流体どうしを分離する分離部を備えることを特徴とする。

【0010】請求項5に係る攪拌混合装置は、請求項4記載の攪拌混合装置において、前記流通路の温度を制御する手段を備えることを特徴とする。

【0011】

【作用】本発明に係る攪拌混合装置は、上述のような構成を有しており、2種以上の流体の混合物である被混合流体は、ポンプ圧送などによりケーシング内に流通される。そして、このケーシング内で攪拌体が振動すると、流体は螺旋羽根に衝突して攪拌混合される。また、前記仕切り板を備えた場合には、被混合流体は螺旋羽根のみならず仕切り板にも衝突して攪拌混合される。螺旋羽根に開口が設けられた場合には、ここに流体の一部が流通して乱流が生じ、攪拌効率が高まる。

【0012】この場合において、攪拌体にスペーサ部が設けられていると、攪拌効率及び混合効率が向上する。このスペーサ部の存在により攪拌効率等が向上する原理は明らかではないが、このスペーサ部の部分に、攪拌羽根の部分とは異なるタイプの乱流が生じるためか、あるいはスペーサ部の部分に流体が滞留して平衡が生ずるためであるものと考えられる。

【0013】なお、本発明の攪拌混合装置が、反応装置

あるいは抽出装置の攪拌混合装置として用いられた場合には、最も顕著に効果を発揮する。例えば、抽出装置に用いた場合には、特有の乱流が生じているスぺーサ部の部分に流体が滞留して分配平衡が生じ、効率的に抽出操作を行うことが可能となる。即ち、前記スぺーサ部における流体の乱流により流体同士の接触面積が拡張され、同時に、前記スぺーサ部における流体の滞留により溶質の移動時間を担保することができるため、抽出効率を向上させることができる。一方、反応装置に用いた場合には、スぺーサ部における乱流による接触面積の拡張及び当該スぺーサ部における流体の滞留による反応時間を担保により、反応効率が向上される。

【0014】また、仕切り板が設けられた場合には、仕切り板の流通穴を通して流体が流通されるため、流体の流通速度が制限される。そして、この状態で攪拌体が上下振動されるため、流体が振動する攪拌体と接触することによって十分な攪拌混合効果が得られる。

【0015】

【実施例】以下、本発明に係る攪拌混合装置の好適な実施例について、図面に基づいて説明する。

【0016】図1は、本発明の好適な実施例に係る攪拌混合装置を抽出装置に適用した場合の機能構成を示すブロック図である。この抽出装置は、内部に流体が流通されるケーシングAと、このケーシングの内側に挿入配置された攪拌体Bと、この攪拌体に接続されたパイプブレークCと、ケーシングの上下に取り付けられ混合流体を分離するセトラードDと、内部に温水等が通じられケーシング内部の温度を調整するジャケットEと、からなる。

【0017】第一実施例

図2は、ケーシングAの部分の断面図であり、本発明の第一実施例の構成を示す図である。図に示されるように、2種類以上の流体を混合を行う本実施例のケーシング10は、円筒状に形成されており、内部に流体を流通させる流通路12が設けられ、その上下方向は開口しており、図1に示されるように、この開口にはそれぞれセトラードが取り付けられる。一方、ケーシング10の内部には、攪拌体34が挿入配置されている。この攪拌体34は、振動源（パイプブレーク）の駆動により上下に振動する。

【0018】このような第一実施例に係る攪拌混合装置においては、並流式で行う場合には、2種類以上の被混合流体が、上方向または下方向から同時にケーシング10内に流通される。一方、向流式で行う場合には、被混合流体は上下方向からそれぞれケーシング10内に流通される。そして、被混合流体が流通された状態で攪拌体34が上下に振動し、流通路12にて攪拌混合が行われる。なお、図1においては向流式を採用し、下方向からは軽液が、上方向からは重液が流通される。

【0019】ここで、攪拌体34は、軸部36とその周囲に取付けられる螺旋羽根38が形成された複数の攪拌

体素子40とで構成されている。本実施例において特徴的なことは、スぺーサパッキン48を用いることにより、螺旋羽根38を備える攪拌体素子40の間にスぺーサ部60が設けられていることである。

【0020】図3は、攪拌体34の詳細な正面図である。図に示されるように、螺旋羽根38には、開口38aが上下位置をずらして形成されている。これは、軸方向の短絡流発生を防止して攪拌効果を上げるためである。攪拌体素子40は、例えば軸部36の外側に嵌合する短筒42に対応する開口を中央部に設けたドーナツ状の円板の所定位置に開口38aを形成後、円板の一部を半径方向に切断して、切断した端部を円板面と直角方向にずらして螺旋羽根38を形成し、短筒42に溶接等で固定して形成することができる。攪拌体素子40の材料としては、これ以外にプラスチックやセラミックなどを用いることもできる。

【0021】図4は、攪拌体34の組立て構成図である。図に示されるように、軸部36の下端には、つば部44がネジ46で固定されている。そして、その上に順次スぺーサパッキン48や攪拌体素子40を軸部36に挿通しながら積層する。また、攪拌体素子40同士の間には、パッキン50が挟まれる。このようにして積層された攪拌体素子40等は、軸部36の上端にねじ部52を設け、これにふくろナットを螺合してつば部44との間でかしめ固定してもよい。このようにして形成された攪拌体34は、所望の間隔で攪拌羽根38が形成された攪拌体34を形成することができる。

【0022】次に、本実施例の動作を説明する。

【0023】攪拌体34が上下に振動すると、被混合流体は、ケーシング10内で攪拌羽根38に衝突して、漸次新たな界面が形成される。本実施例は向流式の抽出装置であるので、上下から別々に有機相と水相が注入される。例えば、本実施例では、抽出機の上方から金属水溶液、下方から抽出溶媒である有機溶媒が注入される。有機溶媒にはキレート剤が添加されており、攪拌混合装置により攪拌混合が行われると、金属水溶液中の金属はキレートを形成して有機溶媒に溶解する。不足水溶液は随時充填され、過剰の溶液は除かれる。

【0024】ここで、本実施例にはスぺーサ部60が設けられているため、これを設けない場合よりも著しく抽出効率が向上する。このように抽出効率が向上するのは、スぺーサ部60の部分で特有の乱流が生じて流体同士の接触面積が拡大すると同時に、スぺーサ部60の部分に流体が滞留して分配平衡が生じやすくなっているためであると考えられる。抽出後の流体は、分離されセトラードに貯留される。本実施例においては、水相が重液として下方のセトラードに貯留され、有機相は軽液として上方のセトラードに貯留される。抽出液はセトラードから除去され、次の処理に付される。

【0025】なお、このような抽出装置を組み合わせる

ことにより、抽出機と逆抽出機を一体形成することもできる。このような場合には、抽出機の抽出後の有機相は当該抽出機の上方から取り出され、下方から逆抽出機に注入される。一方、逆抽出用の水溶液は逆抽出機の上方から注入される。逆抽出用の水溶液は、金属キレートが破壊するようにpHが調整されており、逆抽出機の攪拌混合装置が作動すると、金属キレートが破壊され、金属イオンが水相中に逆抽出されてくる。逆抽出された水相は逆抽出機の下方から取り出される。一方、逆抽出後の有機溶媒は、逆抽出機の上方から回収されて再利用される。

#### 【0026】・第二実施例

図5は本発明の第二実施例の構成を示す断面図である。図に示されるように、第二実施例においては、複数の攪拌体素子40毎に仕切り板20を介在させている。即ち、本第二実施例においては、ケーシング10には仕切り板20が設けられ、この仕切り板20と仕切り板20の間には、少なくとも一つのスペーサ部60が必ず存在するようにされている。実施例においては、ケーシング10は、複数個の円筒状のパイプ18と、各パイプ18

同士の接合部分に介在させる仕切り板20と、を交互に積み重ねて多段にすることにより構成している。  
【0027】図に示されるように、円筒状のパイプ18の上下の円周端面には、仕切り板20との接続を確実にし、流体の漏れ防止（気密性、水密性）用のパッキン22が施されている。実施例では、パッキン22はテフロン（商品名）、仕切り板20はプラスチックで形成されている。パイプ18同士をつなぐ接合部には、周縁の内径とパイプ18の外径と略同じ大きさで、嵌合可能に構成した円板状の仕切り板20（図中、砂地で示す）が挟み込まれる。また、上記のようにパイプ18と仕切り板20とで多段に構成されたケーシング10は、その上下端部をシャフト28とナット30とから成る固定具32で一体的にかしめて固定する。この固定具32は、図5では1個しか図示していないが、ケーシング10の周囲箇所と同様に固定している。

【0028】このような第二実施例に係る混合装置においては、被混合流体は攪拌体34及び仕切り板20と衝突して攪拌混合される。また、仕切り板20の流通穴26を流って流体が流通されるため、流体の流通速度が制限される。そして、この状態で攪拌体34が上下振動されるため、流体が振動する攪拌体34と接触することに

よって十分な攪拌混合効果が得られる。また、第二実施例に係る混合装置においては、仕切り板20と仕切り板20の間にスペーサ部60が設けられているために、第一実施例と同様の理由で攪拌混合効率が向上する。

【0029】なお、本実施例の装置は、攪拌体34の振動を適当に調整することにより、抽出操作ばかりでなく、エマルション形成に用いることもできる。また、溶液中に反応基質が添加された場合には、反応装置を構成する。更に、被混合流体は、液体ばかりでなく、気体、粒体もしくは粉体であってもよい。

【0030】このようにして、本実施例に係る攪拌混合装置においては、攪拌体素子40間にスペーサ部60が設けられているため、攪拌効率および混合効率が向上する。この向上の効果は、本実施例の攪拌混合装置が反応装置あるいは抽出装置の攪拌混合装置として用いられた場合に、最も顕著になる。

#### 【0031】

【発明の効果】以上説明したように、本発明の攪拌混合装置は、バイプロミキサ（商品名）において螺旋羽根に所定のスペーサ部を設定するだけで攪拌混合効率を向上させることができ、これを応用した抽出装置や反応装置の効率を向上させることができる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の好適な実施例に係る攪拌混合装置を抽出装置に適用した場合の機能構成を示すブロック図である。

【図2】本発明の第一実施例の構成を示す断面図である。

【図3】本実施例に係る攪拌体の正面図である。

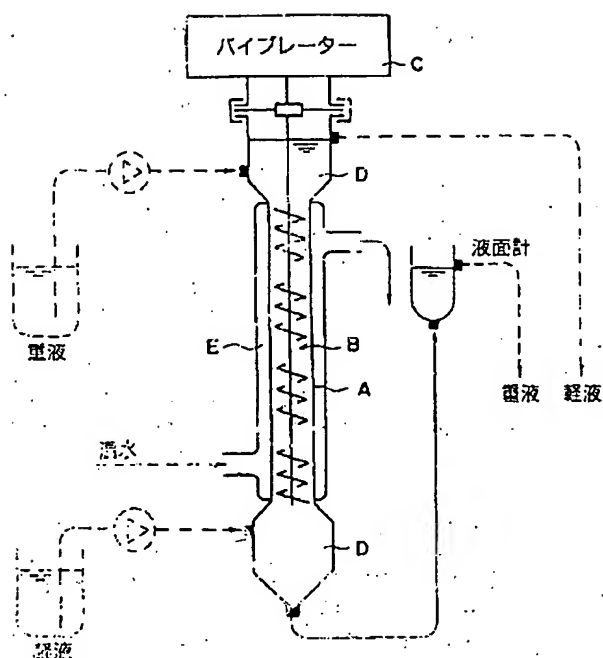
【図4】本実施例に係る攪拌体の組立て構成図である。

【図5】本発明の第二実施例の構成を示す断面図である。

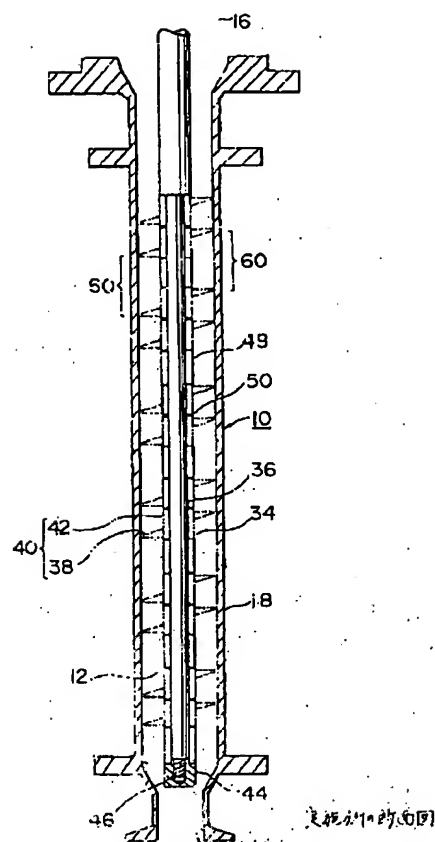
#### 【符号の説明】

- 10 ケーシング
- 12 流通路
- 18 パイプ
- 20 仕切り板
- 26 流通穴
- 34 攪拌体
- 40 攪拌体素子
- 60 スペーサ部

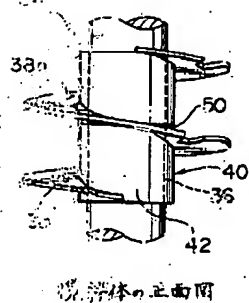
【図1】



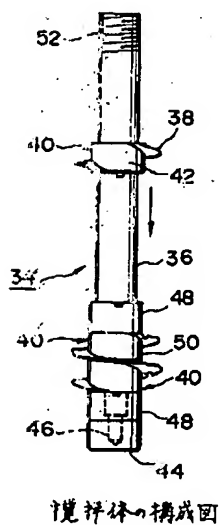
【図2】



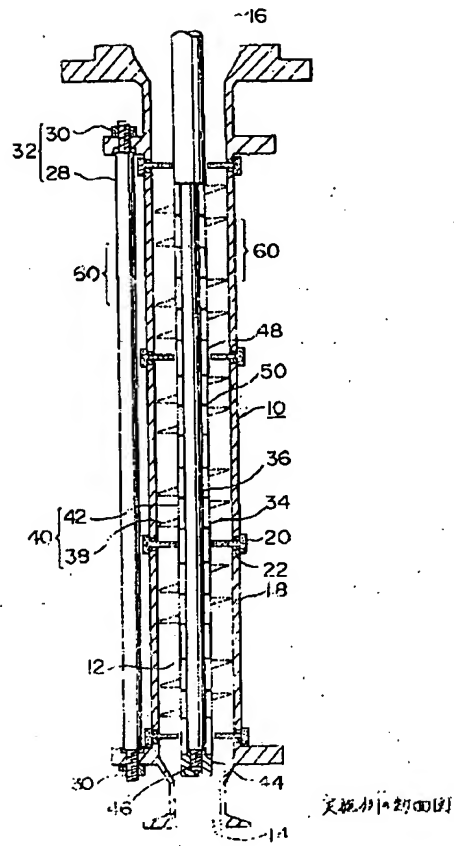
【図3】



【図4】



【図5】



PAT-NO:	JP407051557A
DOCUMENT-IDENTIFIER:	JP 07051557 A
TITLE:	AGITATING MIXER
PUBN-DATE:	February 28, 1995

INVENTOR-INFORMATION:	
NAME	COUNTRY
TANIGUCHI, TORU	

ASSIGNEE-INFORMATION:	
NAME	COUNTRY
REIKA KOGYO KK	N/A

APPL-NO:	JP05204177
APPL-DATE:	August 18, 1993

INT-CL (IPC):	B01F011/00
---------------	------------

#### ABSTRACT:

PURPOSE: To improve the agitation and mixing efficiency of a **vibration** mixer by installing the spiral **blade** of an agitator through a spacer part without spiral **blade**.

CONSTITUTION: A casing 10 is made in a cylindrical shape, and a passage 12 for fluid is installed inside it. The upper and lower ends of the passage is opened, and a settler is attached to each end. In the casing 10, an agitator 34 which is **vibrated** vertically by driving a **vibration** source, is inserted. When a mixer of this type is operated concurrentwise, two or more kinds of fluids to be mixed are fed together into the casing 10 from the upper or lower opening. On the other hand, when the mixer is operated countercurrentwise, the fluids to be mixed are fed separately from upper and lower openings. The agitator 34 is **vibrated** vertically while the fluids to be mixed are being fed, so that the fluids are mixed in the passage 12. The agitator 34 is composed of two or more agitator elements 40 which are formed from a shaft 36 and a spiral **blade** 38 fixed around the shaft 36, and a spacer part 60 is installed between the agitator elements 40 by using a spacer packing 48 for the improvement of the agitation efficiency.

COPYRIGHT: (C)1995,JPO